

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-281929

(43)Date of publication of application : 12.12.1991

(51)Int.Cl.

F02B 27/06

F01N 3/20

F01N 3/24

(21)Application number : 02-086334

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.03.1990

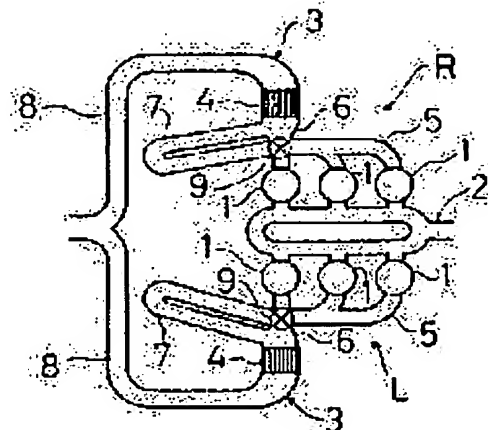
(72)Inventor : HITOMI MITSUO
KASHIYAMA KENJI
UMEHARA TAKESHI

(54) EXHAUST SYSTEM OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To control temperature of a catalyst in all driving ranges and improve scavenge efficiency by connecting cylinders of an engine with a catalyst device through plural exhaust passages in various length in parallel, for example, guiding exhaust gas into a short exhaust passage in a small intake air amount range.

CONSTITUTION: Exhaust passages 3 are connected to respective cylinders 1 formed in respective banks L, R respectively, and there are provided catalysts 4 in the exhaust passages 3 as a catalyst device in an engine. With this constitution, there are provided the first exhaust passages 6 and the second exhaust passages 7 whose one end is connected to a collecting exhaust passage 5 and the other end is connected to the catalyst 4 in the exhaust passages 3. Besides, the first exhaust passages 6 are set short in a straight shape, and the second exhaust passages 7 are set into long in a U-shape. Moreover, collecting parts of collecting exhaust passages 5, the first exhaust passages 6, and the second exhaust passages 7 are provided with switch valves 9. Then the switch valves 9 are operated so that exhaust gas may be guided into the first short exhaust passages 6 in a small intake air amount range, and exhaust gas may be guided into the second long exhaust passages 7 in a large intake air amount range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

Translated Excerpt

5 (Fourth Embodiment)

A fourth embodiment is illustrated in Figs. 6, 7, and 8. The fourth embodiment includes an exhaust device configured similarly to that of the second embodiment, except that the
10 first exhaust passage 6 and the switch valve 9 are not provided in the right bank R. The right bank R is constantly connected to the catalyst 4 through the elongated second exhaust passage 7. In other words, as illustrated in Fig. 7, in a low intake air range or in a cold state, the switch valve
15 9 operates to open the first exhaust passage 6 of the left bank L and close the second exhaust passage 7. This introduces the exhaust gas from all of the cylinders 1 into the catalyst 4 of the left bank L. In a high intake air range, as illustrated in Fig. 8, the switch valve
20 9 operates to close the first exhaust passage 6 of the left bank L and open the second exhaust passage 7. The exhaust gas from the left bank L and the right bank R is thus led to the corresponding catalysts 4.

25 Therefore, in the fourth embodiment, the exhaust gas from the cylinders 1 is introduced focally into the catalyst 4 of the left bank L in the low intake air range and in the cold state. This heats and activates the catalyst 4 to a sufficiently high level, ensuring effective purification of
30 the exhaust gas.

Contrastingly, in the high intake air range, the exhaust gas is divided into two flows each leading to the corresponding one of the two catalysts 4 through the elongated
35 second exhaust passage 7. Accordingly, such cooperative

effects of the catalysts 4 improve exhaust purification efficiency of the engine and prevent deterioration of the catalysts.

5 Further, in the fourth embodiment, two O₂ sensors 22 are provided for detecting oxygen content of the exhaust gas and calculating the air-fuel ratio. One of the O₂ sensors 22 is arranged upstream from the catalyst 4 of the left bank L. The other O₂ sensor 22 is deployed downstream from a converging
10 portion of the downstream exhaust passages 8. Such arrangement ensures accurate detection of the air-fuel ratio both in the low intake air range and the high intake air range.

⑫ 公開特許公報(A) 平3-281929

⑮ Int. Cl.⁵F 02 B 27/06
F 01 N 3/20
3/24

識別記号

B
H
G
N
R

庁内整理番号

7616-3G
7910-3G
7910-3G
7910-3G
7910-3G

⑬ 公開 平成3年(1991)12月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 エンジンの排気装置

⑯ 特 願 平2-86334

⑰ 出 願 平2(1990)3月29日

⑱ 発 明 者 人 見 光 夫 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑱ 発 明 者 榎 山 謙 二 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑱ 発 明 者 梅 原 健 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 前 田 弘 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンの排気装置

2. 特許請求の範囲

(1) エンジンのシリンダと触媒装置とを長さが異なる複数の排気通路で並列に接続し、

低吸入空気量域では排気ガスを短い排気通路に導き、高吸入空気量域では排気ガスを長い排気通路に導く切換手段を設けたことを特徴とするエンジンの排気装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、排気通路に触媒装置を備えたエンジンの排気装置の改良に関する。

(従来技術)

従来、エンジンの排気装置として、例えば特公昭54-10052号公報に開示されるように、エンジンのシリンダの排気ポートに排気通路を接続すると共に、この排気通路に触媒装置を設け、触媒装置によって排気ガスを浄化するようにした

ものが知られている。

(発明が解決しようとする課題)

このようなエンジンでは、低吸入空気量域では排気ガスの流量が少ないので、触媒装置の温度が充分に上昇せずに活性化が不十分になり、排気ガスの浄化が良好に行えない嫌いがある。一方、高吸入空気量域では排気ガスの流量が多いので、触媒装置が抵抗になってエンジンの掃気効率が低下すると共に、触媒装置の温度が上昇し過ぎてその劣化を招き易い。

本発明はこのような点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、排気通路の長さを可変にしてエンジンの全運転域において触媒装置の温度管理および掃気効率を向上させることにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、エンジンのシリンダと触媒装置とを長さが異なる複数の排気通路で並列に接続し、低吸入空気量域では排気ガスを短い排気通路に導き、高吸入空気

量域では排気ガスを長い排気通路に導く切換手段を設ける構成としたものである。

(作用)

上記の構成により、本発明では、低吸入空気量域ではシリンダから排気ガスが短い排気通路を介して触媒装置に導かれるので、シリンダからの排気ガスがさほど温度低下していない状態で触媒装置に入ることになり、触媒装置の温度が十分に上昇して十分に活性化され、排気ガスの浄化が良好に行われる。

一方、高吸入空気量域ではシリンダから排気ガスが長い排気通路を介して触媒装置に導かれるので、触媒装置をボリューム室として排気通路長さに応じた共鳴効果が得られてエンジンの掃気効率が向上する。またシリンダから触媒装置までの距離が長く、この間で排気ガスの温度が低下するので、触媒装置の温度上昇が抑制されてその劣化が防止される。

(第1実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明す

とからなる。そして、上記第1排気通路6は直線状に短く設定され、第2排気通路7はU字状に長く設定されている。具体的には、上記キャタリスト4をボリューム室として集合排気通路5および第2排気通路7によって得られる共鳴効果の同調回転数を N_1 とし、集合排気通路5および第1排気通路6によって得られる共鳴効果の同調回転数を N_2 とし、許容最高回転数を N_{max} とした場合、

$$N_{max} < (3/2) N_1, \quad N_{max} < N_2$$

が満足されるように設定されている。また、第1排気通路6と第2排気通路7とのキャタリスト側集合部は所定の容積を有する容積室に形成されている。

さらに、集合排気通路5と第1排気通路6と第2排気通路7との集合部には切換弁9が設けられている。この切換弁9はコントロールユニット

(図示省略)によって制御される。このコントロールユニットには吸入空気流量、エンジン回転数などのデータが入力されており、低吸入空気量域

る。

第1図～第3図は本発明の第1実施例に係る排気装置を備えたV形6気筒エンジンを示す。第1図に示すように、このエンジンは左バンクLと右バンクRとを備え、各バンクL、Rに3本のシリンダ1がそれぞれ形成されている。バンクL、Rの間には吸気通路2が設けられている。この吸気通路2は一端が大気に開放され、他端が各シリンダ1に接続されていて、各シリンダ1に新気を供給するようにしている。

また、上記各シリンダ1にはバンクごとに排気通路3が接続されている。この排気通路3には触媒装置としてのキャタリスト4が設けられ、排気ガスを浄化するようにしている。

上記排気通路3は、一端が各シリンダ1に接続され他端が一本に集合された集合排気通路5と、一端が集合排気通路5に接続され他端がキャタリスト4に接続された第1排気通路6および第2排気通路7と、一端がキャタリスト4に接続され他端が左右のバンクで集合された下流側排気通路8

では第2図に示すように排気ガスを短い第1排気通路6に導き、高吸入空気量域では第3図に示すように排気ガスを長い第2排気通路7に導くように切換弁9を操作するようにしている。

したがって、上記実施例においては、低吸入空気量域ではシリンダ1から排気ガスが短い第1排気通路6を介してキャタリスト4に導かれるので、シリンダ1からの排気ガスがさほど温度低下していない状態でキャタリスト4に入ることになり、キャタリスト4の温度が十分に上昇して十分に活性化され、排気ガスの浄化が良好に行われる。

一方、高吸入空気量域ではシリンダ1から排気ガスが長い第2排気通路7を介してキャタリスト4に導かれるので、キャタリスト4をボリューム室として排気通路長さに応じた共鳴効果が得られてエンジンの掃気効率が向上する。またシリンダからキャタリスト4までの距離が長く、この間で排気ガスの温度が低下するので、キャタリスト4の温度上昇が抑制されてその劣化を防止することができる。

(第2実施例)

第4図は第2実施例を示す。この第2実施例では長い第2排気通路7を他のバンクL、Rのキャタリスト4に接続している。このことにより、第2排気通路7の曲がり小さくできて排気抵抗を低減することができる。

(第3実施例)

第5図は第3実施例を示す。この第3実施例では上記第2実施例のように構成した第2排気通路同士をその中途部において連通路20により連通し、この連通路20に開閉弁21を設けたものである。すなわち、この開閉弁21を開くことで共鳴効果の同調回転数が変わり、エンジン回転数に応じて掃気効果を一層効果的に引き出すことができる。

(第4実施例)

第6図～第8図は第4実施例を示す。この第4実施例では上記第2実施例のように構成した排気装置において、右バンクRの第1排気通路6および切換弁9を設けず、右バンクRについては常に

長い第2排気通路7を介してキャタリスト4に接続されている。すなわち、低吸入空気量域および冷間時では第7図に示すように、切換弁9により左バンクLの第1排気通路6を開き且つ第2排気通路7を閉じることで全シリンダ1の排気ガスを左バンクLのキャタリスト4に導き、高吸入空気量域では第8図に示すように、切換弁9により左バンクLの第1排気通路6を閉じ且つ第2排気通路7を開くことで各バンクL、Rの排気ガスを各バンクL、Rのキャタリスト4にそれぞれ導くようにしている。

したがって、この第4実施例においては、低吸入空気量域および冷間時では全シリンダ1の排気ガスが左バンクLのキャタリスト4に集中して導かれるので、キャタリスト4の温度が十分に上昇して十分に活性化され、排気ガスの浄化が良好に行われる。

一方、高吸入空気量域では排気ガスが二つのキャタリスト4に分散され且つ長い第2排気通路7を介してキャタリスト4に導かれるので、共鳴効

果によるエンジン掃気効率の向上と、キャタリスト劣化防止との実効を高めることができる。

また、この第4実施例においては、排気ガス中の酸素濃度を検出して空燃比を検出するためのO₂センサ22が二箇所に設けられている。一つは左バンクLのキャタリスト4上流であり、もう一つは下流側排気通路8における集合部よりも下流側である。このように配置することによって低吸入空気量域または高吸入空気量域のいずれにおいても空燃比の検出を精度良く行える。

(第5実施例)

第9図および第10図は第5実施例を示す。この第5実施例では上記第2実施例のように構成した排気装置において、左バンクLの第1排気通路6および切換弁9を設けず、左バンクLについては常に長い第2排気通路7を介してキャタリスト4に接続されている。さらに、左バンクLのキャタリスト直上流の第2排気通路7には第3排気通路23が接続され、この第3排気通路23は下流側排気通路8における集合部よりも下流側に接続

されている。そして、この下流側排気通路8と第3排気通路23との接続部には第2切換弁24が設けられている。すなわち、低吸入空気量域および冷間時では第9図に示すように、切換弁9により右バンクRの第1排気通路6を開き且つ第2排気通路7を閉じると共に、第2切換弁24により下流側排気通路8における集合部よりも下流側を閉じ且つ第3排気通路23を開くことで、全シリンダ1の排気ガスを、まず右バンクRのキャタリスト4に導いてから左バンクLのキャタリスト4に導き、高吸入空気量域では第10図に示すように、切換弁9により右バンクRの第1排気通路6を閉じ且つ第2排気通路7を開くと共に、第2切換弁24により下流側排気通路8における集合部よりも下流側を開き且つ第3排気通路23を閉じることで、各バンクL、Rの排気ガスを各バンクL、Rのキャタリスト4にそれぞれ導くようにしている。

この第5実施例によっても上記第4実施例と同様の作用、効果が得られる。

(第6実施例)

第11図～第13図は第6実施例を示す。この第6実施例では上記第4実施例のように構成した排気装置において、右バンクRのキャタリスト4に対応する位置に共振容器25を設けるとともに下流側排気通路8における集合部よりも下流側にキャタリスト4を設けている。すなわち、従前の各実施例ではキャタリスト4をボリューム室として機能させ、このキャタリスト4で排気の圧力波を反転させていたが、この第6実施例では共振容器25で排気の圧力波を反転させている。このように構成することで、低吸入空気量域および冷間時では第12図に示すように、第4実施例と同様に全シリンダ1の排気ガスを左バンクLのキャタリスト4に導き、低吸入空気量域では第13図に示すように、右バンクRの排気ガスを左バンクLのキャタリスト4に導くと共に左バンクLの排気ガスを下流側排気通路8における集合部よりも下流側のキャタリスト4に導くようにしている。

この第6実施例によっても上記第4実施例と同

では上記第1実施例のように構成した排気装置に較べて、左右バンクL、R共に第1排気通路6および切換弁9が設けられず、左バンクLにはキャタリスト4が設けられず、下流側排気通路8における集合部よりも下流側にキャタリスト4を設けている。すなわち、左バンクLのシリンダ1からの排気ガスは二つのキャタリスト4を通過し、右バンクRのシリンダ1からの排気ガスは一つのキャタリスト4を通過する。その場合、左バンクLにおけるシリンダ1から上流側キャタリスト4までの距離は右バンクRにおけるシリンダ1からキャタリスト4までの距離よりも短く設定されている。しかもシリンダ1から下流側キャタリスト4までの距離は左右のバンクL、Rで同一に設定されている。さらにキャタリスト4が近い左バンクLでは、高速高負荷時に空燃比をリッチに設定してキャタリスト4を保護するようにしている。

この第8実施例では、第1実施例と同様の作用、効果を得ながら、固定構造部材に対比して熱負荷に弱い切換弁9が設けられていないので、熱負荷を

様の作用、効果が得られる。しかも低吸入空気量域では左バンクLの排気ガスがシリンダから遠く離れたキャタリスト4に導かれるので、排気ガス温度が下がってキャタリスト4の劣化防止の効果が上がる。

なお、この第6実施例では各キャタリスト上流の排気通路にO₂センサ22がそれぞれ設けられている。

(第7実施例)

第14図は第7実施例を示す。この第7実施例では上記第1実施例のように構成した排気装置において、左バンクLの第1排気通路6、切換弁9およびキャタリスト4を設けず、下流側排気通路8における集合部よりも下流側にキャタリスト4を設け、且つ右バンクRの第2排気通路7を左バンクLの下流側排気通路8に接続している。この場合、右バンクRについては第1実施例と同様の作用、効果が得られる。

(第8実施例)

第15図は第8実施例を示す。この第8実施例

を受けても排気装置の信頼性が高く維持される。

(第9実施例)

第16図～第18図は第9実施例を示す。この第9実施例ではコントロールユニットの制御に特徴がある。すなわち、第16図に示すマップは基本となる制御マップであり、低速高負荷と高速低負荷とを結ぶ線を境に、これよりも低負荷側で第1排気通路6を連通させ、高負荷側で第2排気通路7を連通させるように制御している。

また、第17図に示すマップは冷間時を考慮した制御マップであり、上記基本制御マップに対して冷間時には温間時よりも境界線を高速高負荷側にずらすようにしている。このことにより、排気ガス温度の低い冷間時にキャタリスト4の温度が十分に上昇して十分に活性化され、排気ガスの浄化が良好に行われる。

さらに、第18図に示すマップは、従前の各実施例のように第1排気通路6と第2排気通路7とを択一的に連通させるのではなく、排気の共振効果の期待できない運転領域(例えば中速中負荷領域)

域)では第1排気通路6と第2排気通路7との双方を連通させて排気抵抗を低減するようにしている。

(第10実施例)

第19図～第20図は第10実施例を示す。この第10実施例ではキャタリスト4への第1排気通路6と第2排気通路7との接続構造に特徴がある。すなわち、第19図に示すように、第1排気通路6の接続端の形状を、第2排気通路7の接続端の形状よりも末広がりで且つ滑らかな形状に形成する。このことによって、第1排気通路6の連通時に排気ガスがキャタリスト全体に拡散して排気ガスの浄化機能が高くなる。第20図は、その変形例であって同一の作用、効果を有する。

(第11実施例)

第21図～第22図は第11実施例を示す。この第11実施例では第1排気通路6のみを保温カバー26で覆っている。このことによって、第1排気通路6の連通時に排気ガスが高温に保たれて排気ガスの浄化機能が高くなる。第21図は第1

実施例への適用例であり、第22図は第2実施例への適用例である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明のエンジンの排気装置によれば、エンジンのシリンダと触媒装置とを長さが異なる複数の排気通路で並列に接続し、低吸入空気量域では排気ガスを短い排気通路に導き、高吸入空気量域では排気ガスを長い排気通路に導く切換手段を設けたので、低吸入空気量域で触媒装置の温度を充分に上昇させて排気ガス浄化性能を向上できると共に、高吸入空気量域で共鳴効果によるエンジン掃気効率の向上および触媒装置の劣化防止を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の第1実施例を示し、第1図は全体概略構成図、第2図は低吸入空気量域での作動説明図、第3図は高吸入空気量域での作動説明図である。第4図は本発明の第2実施例を示す第1図相当図である。第5図は本発明の第3実施例を示す第1図相当図である。第6図～第

8図は本発明の第4実施例を示し、第6図は全体概略構成図、第7図は低吸入空気量域での作動説明図、第8図は高吸入空気量域での作動説明図である。第9図および第10図は本発明の第5実施例を示し、第9図は低吸入空気量域での作動説明図、第10図は高吸入空気量域での作動説明図である。第11図～第13図は本発明の第6実施例を示し、第11図は全体概略構成図、第12図は低吸入空気量域での作動説明図、第13図は高吸入空気量域での作動説明図である。第14図は本発明の第7実施例を示す第1図相当図である。第15図は本発明の第8実施例を示す第1図相当図である。第16図～第18図は本発明の第9実施例を示すマップ図である。第19図および第20図は本発明の第10実施例を示す要部拡大断面図である。第21図および第22図は本発明の第11実施例を示す第1図相当図である。

3…排気通路

4…キャタリスト

6…第1排気通路

7…第2排気通路

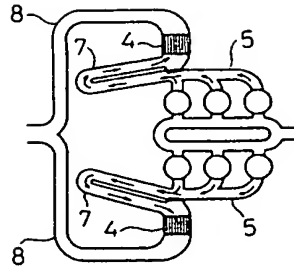
9…切換弁

特許出願人 マ ツ ダ 株式会社

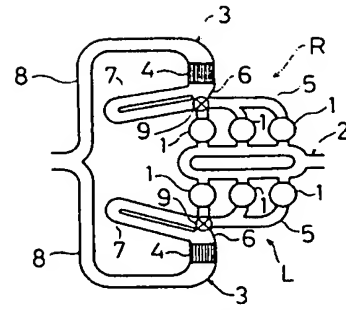
代理人 井理士 前田 弘 はか2名



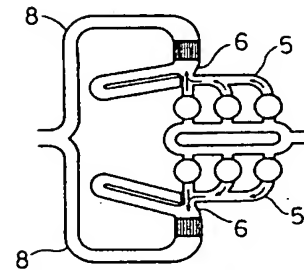
- 3…排気通路
4…キャタリスト
6…第1排気通路
7…第2排気通路
9…切換弁



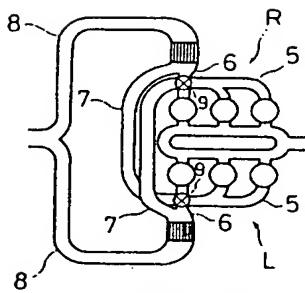
第3図



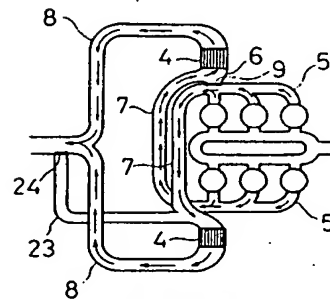
第1図



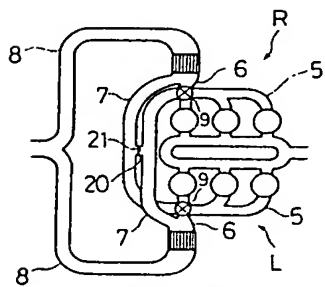
第2図



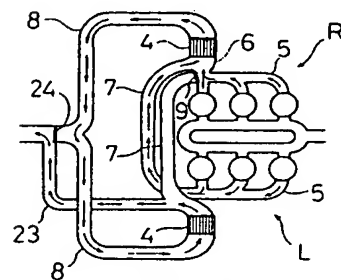
第4図



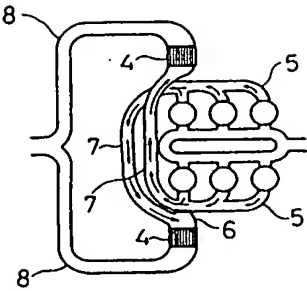
第10図



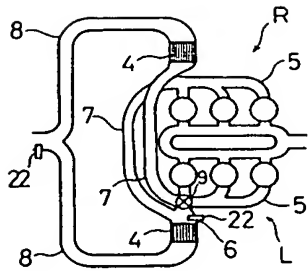
第5図



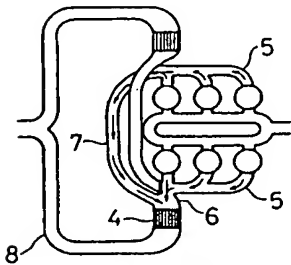
第9図



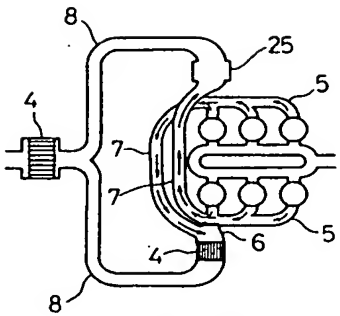
第 8 図



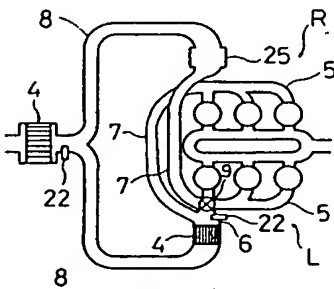
第 6 図



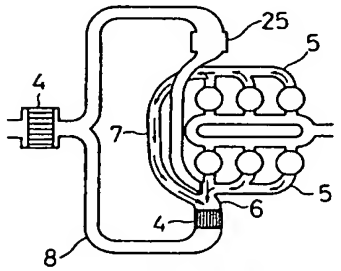
第 7 図



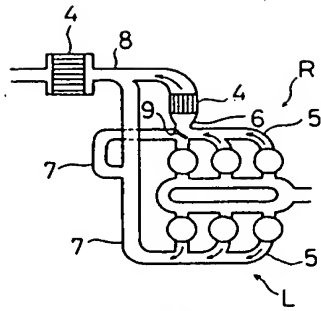
第 13 図



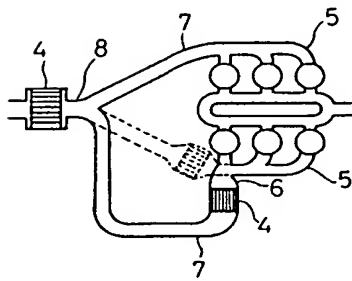
第 11 図



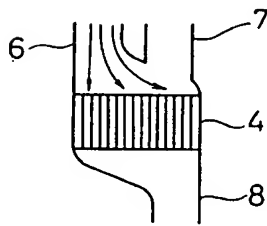
第 12 図



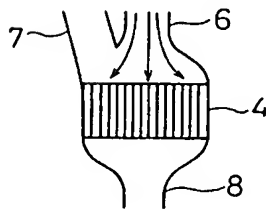
第 14 図



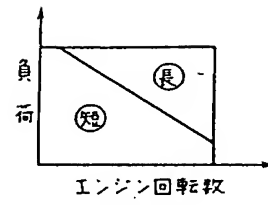
第 15 図



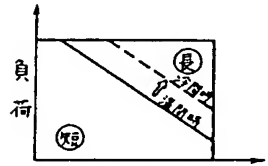
第 19 図



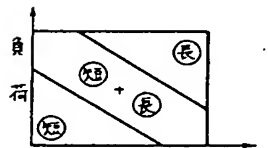
第 20 図



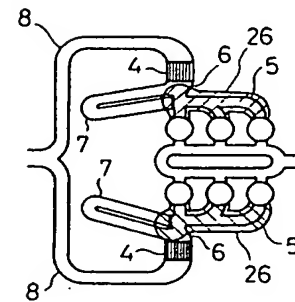
第 16 図



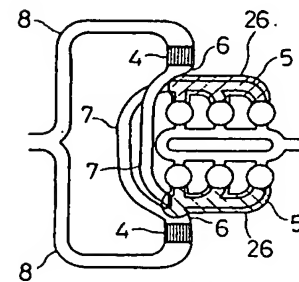
第 17 図



第 18 図



第 21 図



第 22 図